

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 20.05.2026 23:50:54 Уникальный идентификатор документа: 010302 Прикладная математика и информатика 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3	Рабочая программа дисциплины "Расчет на прочность" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Расчет на прочность**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Миасс 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – обзор подходов к расчёту конструкций и сооружений на прочность с использованием современных универсальных пакетов физического моделирования на примере программного комплекса Siemens NX.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач

ПК-1.1. Имеет представление о современных методах проведения расчетов параметров нагружения конструкций изделий, включая метод конечных элементов, основах теории теплопередачи, радиационного теплообмена, современных методах обработки данных,

математических методах проведения баллистических расчетов, основах аэродинамики, методах проектирования ракет.

ПК-1.2. Демонстрирует умение применять современные системы автоматизированного проектирования (САПР), в том числе: пакеты прикладных программ конечно-элементного анализа; пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных, автоматизации эксперимента.

ПК-1.3. Имеет практический опыт математического моделирования и применения пакетов прикладных программ для решения задач аэрогазодинамики, тепловой защиты, прочности, динамики движения в области РКТ.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.19

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дифференциальные уравнения

Математический анализ

Физика

Геометрия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**

**Знать:**

- знать методику расчета прочностных характеристик изделий РКТ



**Уметь:**

- применять методы расчета на прочность при решении прикладных задач

**Владеть:**

- навыками расчета на прочность

**ПК-1: Способен к отработке прочностных, аэродинамических, теплофизических характеристик изделий РКТ на основе современных пакетов прикладных программ, к математическому моделированию в области динамики, баллистики и управления полетом на базе современных компьютерных технологий**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1.

знать подходы к использованию универсальных конечно-элементных программных комплексов для решения задач прочности;

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2.

уметь пользоваться универсальными конечно-элементными программными комплексами для решения задач прочности в различных постановках.

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.3.

владеть инструментами универсальных конечно-элементных программных комплексов в части построения расчётных моделей и решения задач прочности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- знать методику расчета прочностных характеристик изделий РКТ
3.1.2	- подходы к использованию универсальных конечно-элементных программных комплексов для решения задач прочности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять методы расчета на прочность при решении прикладных задач
3.2.2	- пользоваться универсальными конечно-элементными программными комплексами для решения задач прочности в различных постановках.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками расчета на прочность
3.3.2	- инструментами универсальных конечно-элементных программных комплексов в части построения расчётных моделей и решения задач прочности.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость		<b>5 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	: 180	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 зачеты 7
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 98	
самостоятельная работа	: 69,5	
часов на контроль	: 9	
контактная работа: 101,5		
ИКР: 3,5		

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в расчёты прочности</b>			
1.1	Задачи, понятия и методы сопротивления материалов /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2
1.2	Задачи, понятия и методы сопротивления материалов /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2
	<b>Раздел 2. Прочность стержневых конструкций</b>			



2.1	Растяжение и сжатие стержня /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.2	Растяжение и сжатие стержня /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.3	Растяжение и сжатие стержня /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2
2.4	Кручение стержня /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.5	Кручение стержня /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.6	Кручение стержня /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.7	Изгиб и сдвиг стержня /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.8	Изгиб и сдвиг стержня /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.9	Изгиб и сдвиг стержня /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.10	Геометрические характеристики сечений стержня /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.11	Геометрические характеристики сечений стержня /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2
2.12	Геометрические характеристики сечений стержня /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2
<b>Раздел 3. Прочность сложных и нелинейных систем</b>				
3.1	Устойчивость систем. Статически неопределимые системы /Лек/	6	6	Л1.1 Л1.2
3.2	Устойчивость систем. Статически неопределимые системы /Пр/	6	8	Л1.1 Л1.2
3.3	Устойчивость систем. Статически неопределимые системы /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2
3.4	Основные механические характеристики материала /Лек/	6	6	Л1.1 Л1.2
3.5	Основные механические характеристики материала /Пр/	6	8	Л1.1 Л1.2
3.6	Основные механические характеристики материала /Ср/	6	9,7	Л1.1 Л1.2
3.7	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	6	3,3	Л1.1 Л1.2
<b>Раздел 4. Использование метода конечных элементов в расчёте прочности конструкций и сооружений с помощью универсальных конечно-элементных программных комплексов</b>				
4.1	Линейный статический расчёт /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Э1
4.2	Нелинейный статический расчёт /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2 Э1
4.3	Линейный динамический отклик /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Э1
4.4	Введение в моделирование разрушения /Лаб/	7	6	Л1.1 Л1.2 Э1
4.5	Нелинейный динамический отклик /Лаб/	7	8	Л1.1 Л1.2 Э1
4.6	Линейный статический расчёт /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Э1
4.7	Нелинейный статический расчёт /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2 Э1
4.8	Линейный динамический отклик /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Э1
4.9	Введение в моделирование разрушения /Ср/	7	6	Л1.1 Л1.2 Э1
4.10	Нелинейный динамический отклик /Ср/	7	9,8	Л1.1 Л1.2 Э1
4.11	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	7	0,2	Л1.1 Л1.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Собеседование  
Практическая работа  
Зачёт  
Тест



Вопросы к экзамену

**6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации**

Вопросы для собеседования

1. Линейные элементы в универсальных конечно-элементных системах.
2. Признаки нелинейности задачи.
3. Подходы к заданию демпфирования при динамическом расчёте.
4. Нелинейные пружины и контакты.

Задания к практическим работам

Тема 1 – Линейный статический расчёт

Выберите механическую конструкцию, работающую на прочность. Определите режимы её нагружения. Постройте её конечно-элементную модель для линейного расчёта. Проанализируйте результаты с точки зрения их достоверности при различных условиях работы конструкции. Спрогнозируйте рамки применимости линейной теории для выбранной конструкции.

Тема 2 – Нелинейный статический расчёт

Повторите расчёт выбранной конструкции в нелинейной постановке. Проведите анализ полученных результатов с точки зрения соответствия линейной постановке и выводам о рамках применимости линейной теории.

Тема 3 – Линейный динамический отклик

Определите собственные формы и частоты колебаний конструкции. Проведите расчёт выбранной конструкции на динамическое приложение нагружения. Рассчитайте ударный спектр для выбранного узла конструкции. Сопоставьте полученные результаты.

Тема 4 – Введение в моделирование разрушения

Проведите расчёт разрушения нагруженной балки. Оцените требуемую нагрузку при помощи расчёта линейного или нелинейного статического нагружения и проверки балки на устойчивость.

Тема 5 – Нелинейный динамический отклик

Проведите повторный анализ выбранной конструкции для построения максимально подробной модели с учётом нелинейности и внутренних контактов элементов.

Сравните полученные для подробной модели результаты с полученными ранее. Объясните различия и совпадения между результатами. Составьте письменный отчёт с кратким обзором полученных выводов и предпосылок к ним.

Тест №1

Вопрос №1. Выберите из списка предположения, являющиеся основными допущениями для сопротивления материалов:

- 1) деформации тела малы по сравнению с его размерами,
- 2) закон Гука,
- 3) принцип Сен-Венана,
- 4) принцип линейности изменения формы сечения.

Ответ: 1, 2, 3.

Вопрос №2. Выберите из списка методы расчёта элементов конструкции.

- 1) расчёт на устойчивость,
- 2) расчёт по плотности,
- 3) расчёт по напряжениям,
- 4) расчёт на жёсткость.

Ответ: 1, 3, 4.

Вопрос №3. Выберите из списка выражения закона Гука для напряжений и деформаций.

- 1)  $F = -kx$ ,
- 2)  $\tau = G\theta$ ,
- 3)  $P = kx^2/2$ ,
- 4)  $\sigma = E\varepsilon$ .

Ответ: 2, 4.

Вопрос №4. Выберите из списка выражение для полного напряжения в точке.

- 1)  $\sigma = F/S$ ,
- 2)  $\sigma = \sigma_1\sigma_2 + \sigma_1\sigma_3 + \sigma_2\sigma_3$ ,
- 3)  $\lim_{dS \rightarrow 0} dF/dS$



4)  $\sigma = E\varepsilon$ .

Ответ: 3.

Тест №2

Вопрос №1. Выберите выражение для осевого момента инерции сечения.

- 1)  $\int y dS$ ,
- 2)  $\int r \cdot rdS$ ,
- 3)  $\int rdS$ ,
- 4)  $\int y \cdot ydS$ .

Ответ: 2.

Вопрос №2. Выберите выражение для связи между моментом и напряжением при чистом кручении стержня.

- 1)  $\tau = M/J\rho$ ,
- 2)  $\sigma = F/S$ ,
- 3)  $M = J\varphi''$ ,
- 4)  $\sigma = M/Jzz$ .

Ответ: 1.

Вопрос №3. Выберите выражение для связи между моментом и углом отклонения стержня при чистом изгибе.

- 1)  $M = J\varphi''$ ,
- 2)  $\varphi = ML/GJ\rho$ ,
- 3)  $\sigma = M/Jzz$ ,
- 4)  $\theta = ML/EJzz$ .

Ответ: 4.

Вопрос №4. Выберите корректные выражения, связывающие внутренние силовые факторы и внешние силы.

- 1)  $F = -kx$ ,
- 2)  $\sigma = M/Jzz$ ,
- 3)  $\tau = M/J\rho$ ,
- 4)  $\sigma = E\varepsilon$ .

Ответ: 2, 3.

Тест №3

Вопрос №1. Выберите выражение формулы Эйлера для расчёта на устойчивость.

- 1)  $\varphi = ML/GJ\rho$ ,
- 2)  $F_{кр} = \pi \cdot \pi EJ/n$ ,
- 3)  $\sigma = M/Jzz$ ,
- 4)  $F = ma$ .

Ответ: 4.

Вопрос №2. Выберите статически неопределимые системы из представленных (знак "=" - стержень/балка, знак "|" - консольное крепление к поверхности, знак "^" - опора).

- 1) |=====|
- 2) ^=====^
- 3) ^==^==^
- 4) |=====

Ответ: 1,3.

Вопрос №3. Выберите участок (область), которого нет на условной диаграмме растяжения-сжатия.

- 1) участок упрочнения,
- 2) участок разрушения,
- 3) точка предела упругости,
- 4) участок больших деформаций.

Ответ: 4.

Вопрос №4. Какова степень статической неопределимости представленной системы (знак "=" - стержень/балка, знак



"|" - консольное крепление к поверхности, знак "^" - опора)?

|=====^=====^

- 1) представленная система статически определима,
- 2) 1,
- 3) 2,
- 4) 3.

Ответ: 2.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачёту

1. Порядок подготовки модели для линейного статического расчёта.
2. Линейные элементы в универсальных конечно-элементных системах.
3. Признаки нелинейности задачи.
4. Порядок расчёта конструкции на устойчивость.
5. Подходы к заданию демпфирования при динамическом расчёте.
6. Порядок расчёта собственных форм и частот колебаний конструкции.
7. Модели материалов с текучестью, разрушением, динамическим упрочнением.
8. Шаг по времени в нелинейном динамическом расчёте.
9. Нелинейные пружины и контакты.
10. Нелинейный динамический отклик.
11. Линейный динамический отклик.
12. Линейный статический расчёт.
13. Нелинейный статический расчёт.
14. Моделирование разрушения.

Вопросы к экзамену:

Раздел 1. Введение в расчёты прочности

- 1.1 Реальный объект и расчётная схема.
- 1.2 Силы внешние и внутренние.
- 1.3 Напряжения.
- 1.4 Перемещения и деформации.
- 1.5 Закон Гука и принцип независимости действия сил.
- 1.6 Общие принципы расчёта элементов конструкции.
- 1.7 Основные допущения сопротивления материалов.

Раздел 2. Прочность стержневых конструкций

- 2.1 Рассчитать стержень на растяжение-сжатие
- 2.2 Провести проектный расчёт на растяжение-сжатие
- 2.3 Рассчитать стержень на кручение
- 2.4 Провести проектный расчёт на кручение
- 2.5 Провести расчёт на изгиб
- 2.6 Определить форму изгиба стержня
- 2.7 Определить моменты инерции сечения
- 2.8 Статические моменты сечения и центр тяжести сечения
- 2.9 Моменты инерции сечения
- 2.10 Главные оси и главные моменты инерции сечения

Раздел 3. Прочность сложных и нелинейных систем

- 3.1 Устойчивость конструкции. Формула Эйлера
- 3.2 Статически неопределимые системы
- 3.3 Механические свойства материала. Испытания материала на растяжение-сжатие

### 6.4. Критерии оценивания

Собеседование

«отлично»

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения



«хорошо»

1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает свою позицию

«удовлетворительно»

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию

«неудовлетворительно»

1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;

2) беспорядочно и неуверенно излагает материал

Практическая работа

«отлично»

Задача практической работы выполнена полностью либо с незначительными недоработками. Студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом, обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Может проанализировать поставленную задачу, пояснить выбранный подход и обозначить шаги по устранению возможных недоработок

«хорошо»

Задача практической работы выполнена не полностью, с недоработками. Студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает свою позицию, способен проанализировать поставленную задачу и выбор подхода к ней

«удовлетворительно»

Задача практической работы не выполнена, студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию, однако может проанализировать поставленную задачу и выбор подхода к ней

«неудовлетворительно»

Задача практической работы не выполнена, студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Не может проанализировать поставленную задачу и объяснить выбор подхода к ней

На зачете студенту будет предложен вопрос по одному из разделов курса, при ответе на который экзаменуемый должен продемонстрировать понимание вопроса и проиллюстрировать его разбором практического примера.

Возможные оценки:

«зачтено» – выполнил все работы и усвоил материал;

«не зачтено» – не все работы выполнил, материал не усвоил.

В компьютерном классе возможна сдача зачёта в виде теста. Возможные оценки:

«зачтено» – тест выполнен с результатом не менее 50%;

«не зачтено» – тест выполнен с результатом менее 50%.

Критерии оценивания тестов:

Тест оценивается на "отлично", если студент не допустил ошибок в ответах.

Тест оценивается на "хорошо", если студент допустил не более одного неточного ответа в вопросах с выбором нескольких верных вариантов.

Тест оценивается на "удовлетворительно", если студент допустил ошибку в ответе не более, чем на один вопрос или не более двух неточных ответов в вопросах с выбором нескольких вариантов.

В противном случае тест оценивается на "неудовлетворительно".

Критерии оценивания экзамена:

Отметка «отлично» ставится в том случае, если по четырём из пяти критериев ответ оценивается «отлично» и по одному – на «хорошо».

Отметка «хорошо» – если по четырём критериям – не ниже «хорошо» и по одному «удовлетворительно».

Отметка «удовлетворительно» – если по четырём критериям не ниже «удовлетворительно» и по одному – «неудовлетворительно».

Отметка «неудовлетворительно» – если по двум и более критериям «неудовлетворительно».

"Отлично"

1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;



- 2) обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ.

"Хорошо"

- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свою позицию;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ.

"Удовлетворительно"

- 1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию;
- 2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ.

"Неудовлетворительно"

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;
- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Абдулхаков К. А., Котляр В. М., Сидорин С. Г.	Расчет на прочность элементов конструкций: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258612">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258612</a> )	Казань : Казанский национальный исследовательский технологически й университет (КНИТУ), 2012	ЭБС
Л1.2	Дроздова Н. А., Какурина С. К.	Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и статически неопределимых систем: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=385315">https://znanium.com/catalog/document?id=385315</a> )	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2022	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Прочность. Устойчивость. Колебания / под ред. И.А. Биргера, Я.Г. Пановко. - М. : Издательство "Машиностроение", 1968. - Т. 1. - 829 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116078">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116078</a>
----	---

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

NX Nastran (Лицензия Миасского филиала)

Simcenter Amesim Academic Bundle (Лицензия Миасского филиала)

##### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992 .



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Расчет на прочность" по направлению подготовки (специальности)  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое  
моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <http://biblioclub.ru/>.

3. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com/>.

4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <https://urait.ru>.

5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 211.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 211.

Основное оборудование: учебные столы, со стульями на 20 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска 3 створчатая ученическая обычная настенная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование:

аудио колонки Sven, проектор Epson, экран настенный, компьютер Pentium, монитор Acer, видеокамера Soni, фотоаппарат Fuji3500.

Программное обеспечение:

Операционная система Windows 7 Акт приема-передачи 612 от 15.06.2011.

Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

3. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: Миасс, ул. Керченская, д. 1 №310 – межкафедральная информационно-вычислительная лаборатория 2

Аудитория на 20 мест.

Доска ученическая поворотная, жалюзи, стулья, столы компьютерные, аудио колонки, компьютеры, сплит система, система видеонаблюдения и др.

- Операционная система Windows 8

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014;

- Операционная система Windows 10

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 0000-000021 от 12.09.2017

Акт приема-передачи 0000-000441 от 16.04.2018

Акт приема-передачи 0000-000441 от 16.04.2018

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014

Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012

Требование-накладная №0000-000066 от 16.04.2018

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019



Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019

Акт приема-передачи 0000-000418 от 04.04.2019;

- NX Nastran, Solid Edge, Trancenter на основании договора об оказании услуг № К-1122-Р от 31.05.2018 г. ;

-Siemens Solid Edge на основании договора об оказании услуг № К-1122-Р от 31.05.2018 г. ;

-ANSYS provides free student software products perfect for work done outside the classroom;

-Adobe Reader свободное программное обеспечение;

-Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019;

-OpenOffice свободное программное обеспечение;

-MPC-NC свободное программное обеспечение;

-Google Chrome свободное программное обеспечение.

4. Помещение для самостоятельной работы: Миасс, ул. Керченская, д. 1 Читальный зал, аудитория 312.

Основное оборудование: Количество посадочных мест - 42, 1 персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, Wi-Fi. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014; Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012; Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Расчёт на прочность», студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на практических занятиях, но и о того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.

Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы в течение учебного семестра, критерии получения экзаменационной оценки.

Все формы учебной работы имеют равное значение, поэтому посещение практических занятий, выполнение всех видов самостоятельной работы и активное участие в учебной деятельности позволят добиться высоких результатов.

Студенту рекомендуется использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу, при этом достаточно взять один – два базовых учебника из списка основной литературы, и по мере необходимости – дополнительную учебную литературу и периодические издания.

На практических и лабораторных занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки письменной и устной речи. Поэтому результат обучения в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки, умением находить интересный материал. Все задания являются обязательными для выполнения.

Особое внимание следует уделять самостоятельной работе, в ходе которой можно как закрепить знания материал, так и расширить профессиональный кругозор. Кроме того, можно определить круг научных интересов, выбрав тему будущей диссертационной или научно-исследовательской работы при подготовке к практическим занятиям и в ходе выполнения письменных самостоятельных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции в TeamOffice365) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта, социальные сети, мессенджеры).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей, Office365. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в



режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование,  
Расчет на прочность, 2026, очная**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе      утверждено 27.02.26      А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

М.С. Синцов

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от  
«13» апреля 2021 г. № 247-1**